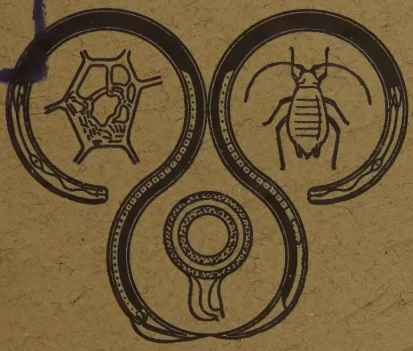
ENTOMOLOGY LIBRARY
30 AUG 1954
PARATE

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

JAARGANG 60 - 1954

3e AFLEVERING



Uitgave van de

NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder Redactie van

Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS;
Prof. Dr A. J. P. OORT en Dr H. J. DE FLUITER (Secretaris)

Redactie-adres: Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek,
Binnenhaven 4*a*, Wageningen

INHOUD

Ir H. A. VAN HOOF – Enkele gegevens over de melige koolluis (*Brevicoryne brassicae* L.) in het Geestmerambacht, en zijn bestrijding. *With a summary: Data on overwintering and control of the cabbage aphid in Holland* (1952–1953) 131

Dr Ir A. P. KOLE – Waarnemingen over het gedrag van zoösporen uit de zoösporangia van *Olpidium brassicae* (WOR.) DANG. *With a summary: Observations on the behaviour of zoösporangial zoöspores of Olpidium brassicae (Wor.) Dang* 135

Ir J. HIDDEMA en Dr Ir A. P. KOLE – Enkele waarnemingen over versmelten van zoösporen bij *Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY. *With a summary: Some observations on zoöspore fusion in Phytophthora infestans (Mont.) de Bary* 138

P. A. VAN DER LAAN – Nader onderzoek over het aaltjesvangende amoeboide organisme, *Theratromyxa weberi* ZWILLENBERG. *With a summary: Some additional notes about the nematode catching amoeboid organism, Theratromyxa weberi Zwillenberg* 139

Vervolg inhoudsopgave z.o.z.

PTO

BESTUUR
VAN DE NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Dr J. G. ten Houten, Wageningen, *voorzitter.*
Mej. Prof. Dr L. C. P. Kerling, Javalaan 20, Baarn, *secretaresse.*
Dr P. A. van der Laan, Laboratorium voor Phytopathologie der Landbouwhogeschool, Wageningen, *Ie penningmeester.* Postrekening nr. 346310. t.n.v. Penningmeester Ned. Plantenziektenkundige Vereniging, Wageningen.
Mej. F. Quak, Binnenhaven 4a, Wageningen, *2e penningmeesteresse.*
Dr Ir C. Mastenbroek, Hoofddorp.
G. Houtman, Hoorn.
A. van Herwijnen, St Pancras.

Lidmaatschap Ned. Plantenziektenkundige Vereniging

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 6,—, België f 6,— of 80 francs, Buitenland f 7,—. Leden ontvangen het tijdschrift gratis.

Abonnement Tijdschrift

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 8,50, België f 8,50 of 115 frs. Buitenland f 11,50. Betalingen op postrekening 346310 t.n.v. Penningmeester Ned. Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen.

Advertentiën

Prijzen per plaatsing: ⅛ pag. f 12,50; ¼ pag. f 20,—; ½ pag. f 30,—; 1 pag. f 35,—.
Bij 3 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 procent korting.
Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 20 procent korting.

Voor plaatsing wende men zich tot de secretaris der Redactie-Commissie, p.a. Binnenhaven 4*a*, Wageningen, tel. 2151, of tot H. Veenman & Zonen, Wageningen, tel. 2242.

Vervolg van de Inhoud

Dr Ir M. Oostenbrink en Ir H. den Ouden – De structuur van de kegeltop als taxonomisch kenmerk bij *Heterodera*-soorten met citroenvormige cysten. *With a summary: The structure of the cone top as a taxonomical character in Heterodera species with lemon-shaped cysts* 146

W. Nijveldt – Galmuggen van cultuurgewassen. V. Galmuggen, schadelijk voor de sierteelt. *With a summary: Gall midges on ornamental plants* 152

ENKELE GEGEVENS OVER DE MELIGE KOOLLUIS (BREVICORYNE BRASSICAE L.) IN HET GEESTMERAMBACHT, EN ZIJN BESTRIJDING [1])

With a summary: Data on overwintering and control of the cabbage aphid in Holland (1952–1953)

DOOR

Ir H. A. VAN HOOF

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen

INLEIDING

In gele en Deense bewaarkool veroorzaakt het *bloemkoolmozaiek-virus* een necrose, die door de tuinders „stip" wordt genoemd.

In sommige jaren kan deze necrose ernstig zijn; hierdoor zijn maatregelen ter voorkoming van de virusziekte alleszins gerechtvaardigd.

De zaadkool is in het voorjaar een uiterst belangrijke infectiebron en daar het virus niet met het zaad overgaat, ligt het voor de hand, om in het intensieve sluitkoolgebied (het Geestmerambacht) de teelt van zaadkool te verbieden of deze teelt slechts eens in de twee jaar toe te staan, zodat de cyclus onderbroken wordt en alleen infectie van buiten het koolgebied zou kunnen plaats vinden. Dit stuit echter op bezwaren van tuinderszijde, zodat alleen nog de mogelijkheid overblijft om de vector, de melige koolluis, te bestrijden.

De te verwachten resultaten van deze bestrijding zijn gunstig, daar er aanwijzingen zijn, dat stip vooral optreedt na infectie van de koolplant op betrekkelijk jeugdige leeftijd en juist de eerste gevleugelde luizen goed zijn te bestrijden.

OVERWINTERING VAN DE KOOLLUIS IN HET AMBACHT

Het is bekend, dat de melige koolluis (*Brevicoryne brassicae* L.) afhankelijk van de streek, als ei of als luis (virginopare) de winter overblijft. In N. Frankrijk speelt het ei, dat in zeer kleine aantallen afgezet wordt, alleen een rol als in zeer strenge winters de luizen ten gevolge van te lage temperatuur ten gronde gaan (BONNEMAISON, 1951).

In Zuid Engeland vindt overwintering als luis plaats, terwijl in het Noorden het ei de normale overwinteringsvorm is. In Sleeswijk-Holstein is de normale overwinteringsvorm het ei (mondelinge mededeling van Dr BUHL), terwijl dit ook in Noordelijker landen het geval is (Finland, MARKKULA, 1953).

In het Noordhollands koolgebied werd alleen overwintering als ei vastgesteld en wel uitsluitend op koolgewassen. Op herderstasje (*Capsella bursa pastoris*) werd eenmaal een fundatrix waargenomen, doch op dezelfde akker was de koolopslag afgeslagen, zodat overgang van deze planten op *Capsella* wordt verondersteld.

[1]) Ontvangen voor publicatie 1 Oct. 1953.

Op de verschillende koolsoorten, die in het Geestmerambacht voor zaad worden geteeld, komen echter niet evenveel wintereieren voor. Op zaadkool van vroege kool vindt men ze zeer zelden. Gedurende de voorafgaande zomer is deze kool weinig aantrekkelijk voor de luis vanwege het oude blad, dat de dan goed gevormde kool omgeeft.

Indien men echter zaadplanten van late kool, t.w. van rode, gele en Deense bewaarkool in het voorjaar op luizen inspecteert, dan blijkt dat men op rode bewaarkool verreweg de meeste luizen vindt, op gele bewaarkool minder, terwijl Deense kool er bijna vrij van is.

Een indruk hiervan geeft het volgende staatje:

TABEL 1. Aantal planten met luizen op een totaal van 250 planten
Table 1. Number of aphid infested cabbage seed plants out of a total of 250, grown on the same acre the previous year

	Mei 1952	Mei 1953	Juni 1954
Zaadkool van rode bewaar (red)	21	38	87
Zaadkool van gele bewaar (Savoy)	10	7	30
Zaadkool van Deense bewaar (white) . . .	3	1	0.5

Deze telling werd verricht aan zaadplanten, die het jaar tevoren op eenzelfde akker waren opgekweekt. Voor het uitplanten was bij alle soorten de kool van de stronk gesneden.

In een proef, die in 1952 genomen werd en waarbij gele, Deense en rode bewaarkool in afwisselende rijen gelijktijdig geplant werden, werd nagegaan waaraan de bovengenoemde verschillen toegeschreven zouden kunnen worden. De ontwikkeling van de melige koolluis was tot en met Augustus practisch op alle soorten gelijk, alleen reageerde de rode kool iets heviger op de beschadiging door luis, daar deze kool de langzaamste groeier is.

Tellen wij echter het aantal eieren, dat in het najaar op 50 kolen van elke soort in deze proef afgezet werd, dan vinden wij het volgende:

TABEL 2. Aantal eieren op 50 kolen
Table 2. Number of eggs counted at harvest time on 50 mature cabbage plants

Rood (red)	28
Geel (Savoy)	11
Deen (white)	3

Slechts een heel enkel ei bleek op de stam te zijn afgezet. De meeste eieren werden op de buitenbladeren afgezet die op het veld achterblijven, zodat na het uitplanten in het voorjaar op deze kool geen luizen werden waargenomen.

Uit waarnemingen die gedurende de laatste drie jaren verricht werden, blijkt, dat de melige koolluis omstreeks eind Augustus 1951 en 1952 of eind September 1953, sterk in aantal afneemt.

Naast ongunstiger weersomstandigheden en het ouder worden van het buitenblad van de sluitkool, wordt dit voornamelijk veroorzaakt door het optreden van parasieten (zie I.P.O. jaarverslag 1952 pag. 76).

Hiertegen wordt de luis enigszins beschermd, doordat hij ook onder de binnenste buitenbladeren zit, die betrekkelijk vast tegen de kool aandrukken. Bij de verschillende koolsoorten nu is de groei na Augustus niet hetzelfde. Bij rode kool groeit het binnenste buitenblad dan niet meer los van de kool; dit gebeurt wel bij Deense en gele kool en daarom doen de parasieten hierop hun werk grondiger. Dat er bij gele kool meer luizen overblijven dan bij Deense vindt zijn oorzaak in het gekroesde blad, dat de luizen iets meer beschutting biedt.

Verspreiding van de luizen vindt hierna niet meer plaats, bovendien zijn de vrouwelijke luizen ongevleugeld. De eerste eitjes vindt men eind September. De groeiverschillen tussen de verschillende koolsoorten zijn dus m.i. de oorzaak van verschillen in het aantal luizen en dus het aantal eitjes dat op de verschillende soorten bewaarkool wordt afgezet.

In het voorjaar worden de eerste fundatrices omstreeks eind April begin Mei gevonden. De eerste generaties luizen zijn ongevleugeld en pas eind Mei of begin Juni worden de eerste gevleugelde exemplaren opgemerkt.

BESTRIJDING

In 1952 werd de zaadkool coöperatief bespoten en wel met parathion. Het was echter zeer moeilijk om de luis op de zaadkool te doden, daar de luizen zich vooral in de top van de bloemstengel bevinden. Uit proeven was gebleken, dat de melige koolluis niet gedood werd op de bladonderzijde, indien het blad aan de bovenzijde met parathion bespoten werd. FRANSEN en KERSSEN (I.P.O.-jaarverslag 1951, pag. 30) vinden, dat parathion in de waslaag van de koolgewassen wordt vastgehouden, zodat van de systemische werking van dit middel bij kool weinig terecht komt. In proeven met Systox was van vastleggen van dit middel niets te bespeuren.

In 1953 werd Systox bij wijze van proef voor het bespuiten van zaadkool vrijgegeven. Om het effect van deze bespuiting na te gaan, werd naast of dichtbij een perceel rode zaadkool op een akker jonge koolplanten het aantal planten, waarop luizenkolonies voorkwamen, geteld op een totaal van 1000 stuks. Deze tellingen werden tussen 17 en 24 Juli uitgevoerd, en wel bij voorkeur op Deense kool, daar hierop een kolonie van *Brevicoryne brassicae* de duidelijkste zuigplekken veroorzaakt, en daarom indien aanwezig het sterkst opvalt.

Buiten het Geestmerambacht was de zaadkool niet bespoten, uitgezonderd in het Waarland, waar met parathion gespoten was. In het Ambacht werd de zaadkool bespoten met 0,05 % Systox. In verband met de late ontwikkeling van de luis werd in 1953 geadviseerd om de eerste bespuiting op 1 Juni uit te voeren en een tweede op 29 Juni. Een derde bespuiting bleek niet nodig, daar de zaadkool schoon van luis was (zie kaartje op volgende pagina).

Deze resultaten zijn bemoedigend. Het hoge cijfer in Z-Scharwoude wordt veroorzaakt doordat daar de eerste bespuiting 10 dagen na het advies werd uitgevoerd. In N-Scharwoude werden enkele percelen te laat bespoten, doordat er groenten naast de zaadkool stonden, ook werd soms de Systox niet te voren in een kleinere hoeveelheid water gemengd; hierdoor werd dan geen goede menging verkregen.

Bovendien zou de bestrijding een nog iets beter resultaat hebben kunnen opleveren, indien de eerste bespuiting eerder was uitgevoerd.

Indien tellingen verricht werden op kool, waarbij geen zaadkool in de buurt

stond, dan werd geen of slechts een heel enkele plant gevonden, waarop luizen voorkwamen (Broek op Langendijk 0, Koedijk Zuid 2 en 1, Z-Scharwoude 2, Oudkarspel 2). Dit bevestigt onze bevinding, dat wilde onkruiden geen rol spelen i.v.m. de overwintering van de luis.

Geestmerambacht, waarin de zaadkool bespoten werd met Systox *(area treated with Systox)*
Het overige gebied werd niet behandeld *(rest non treated)*

Fig. 1. Aantal planten met luis, op een totaal van 1000, naast onbespoten of naast met Systox bespoten zaadkool van rode bewaar (te St. Pancras naast zaadkool van gele bewaar). Datum van opname 17–24 Juli.
Number of aphid infested young cabbage plants out of a total of 1000, bordering plots of red cabbage seed plants in the Geestmerambachtpolder, which were sprayed with Systox, or outside the polder, where the seed plants were untreated. Date of survey, July 17–24

SUMMARY

In the storage cabbage area, in the province of North Holland, the cabbage growers produce their own seed.

These seed plots are the source of infection of the cauliflower mosaic virus (*cabbage virus* B).

The mean vector of this virus, the cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* L., overwinters in the egg form on seedcabbage plants.

No overwintering eggs have been found on wild crucifers. On seedplants of red cabbage many more aphids were found than on Savoy or white cabbage, see table 1. This can be explained by differences in growth of the 3 cabbage types during August and September of the previous year. The growth of the outer

leaves of red cabbage during August has stopped somewhat, so the parasites cannot reach all hidden aphids, while in the white cabbage types growth continues and the outer leaves unfold, so the aphids can be reached by the parasites.

The numbers of eggs counted on the different cabbage types at harvest time are shown in table 2.

White and Savoy cabbage types may show necrotic stippling of the heads at harvest time and during storage as a result of infection with the cauliflower mosaic virus. This is especially true when infection occurred while the plants were young.

Trials were conducted for the control of the cabbage aphids on seed cabbage. Spraying with parathion was not successful because parathion is fixed in the wax layer of the leaves. Spraying with Systox gave very good results. In the areas where no spraying of the seed cabbage had taken place, the numbers of aphid infested cabbage plants on a total of 1000 young plants near red seed cabbage were very much higher (fig. 1).

LITERATUUR

BONNEMAISON, L. E. – 1951. Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les Aphidinae. Ann. Inst. Nat. Rech. Agr. Ser.C. d'Epiph.: 1 – 204.

MARKKULA, MARTTI. – 1953. Biologisch-Ökologische Untersuchungen über die Kohlblattlaus Brevicoryne brassicae (L) (Hem, Aphididae). Ann. Zool. Soc. Bot. Fennicae „Vanamo": 1 – 113.

WAARNEMINGEN OVER HET GEDRAG VAN ZOÖSPOREN UIT DE ZOÖSPORANGIA VAN OLPIDIUM BRASSICAE (WOR.) DANG. [1])

With a summary: Observations on the behaviour of zoosporangial zoospores of Olpidium brassicae (Wor.) Dang.

DOOR

Dr Ir A. P. KOLE

Laboratorium voor Phytopathologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen

INLEIDING

Bij een onderzoek over knolvoet bij jonge koolplanten deed zich het geval voor, dat de worteltjes van deze planten behalve door *Plasmodiophora brassicae* ook door *Olpidium brassicae* waren aangetast. Hoewel veelal wordt gemeend, dat een aantasting door *O. brassicae* mede oorzaak kan zijn van het wegvallen van jonge koolplanten, is het nimmer gelukt dit duidelijk aan te tonen. *Olpidium brassicae* vormt twee soorten sporangia, zoösporangia met halzen en stervormige rustsporangia; beide werden in het aangetaste weefsel aangetroffen. Zodra aangetaste worteltjes in water werden gebracht, kiemden vele zoösporangia, waarbij talloze zoösporen vrij kwamen. Het gedrag van deze zoösporen werd onderzocht met behulp van een phase-contrast microscoop. De benodigde waterpreparaten voor het verkrijgen van levende zoösporen werden gemaakt

[1]) Ontvangen voor publicatie 6 Maart 1954.

van goed schoongespoelde, aangetaste worteltjes die in stukjes van ongeveer 1 cm waren geknipt. Na afloop van het onderzoek met de phase-contrast microscoop werden in enkele van deze preparaten de zoösporen, na het verwijderen van dekglas en worteldeeltjes, gekleurd volgens de door COUCH (1941) gewijzigde methode van LÖFFLER.

RESULTATEN

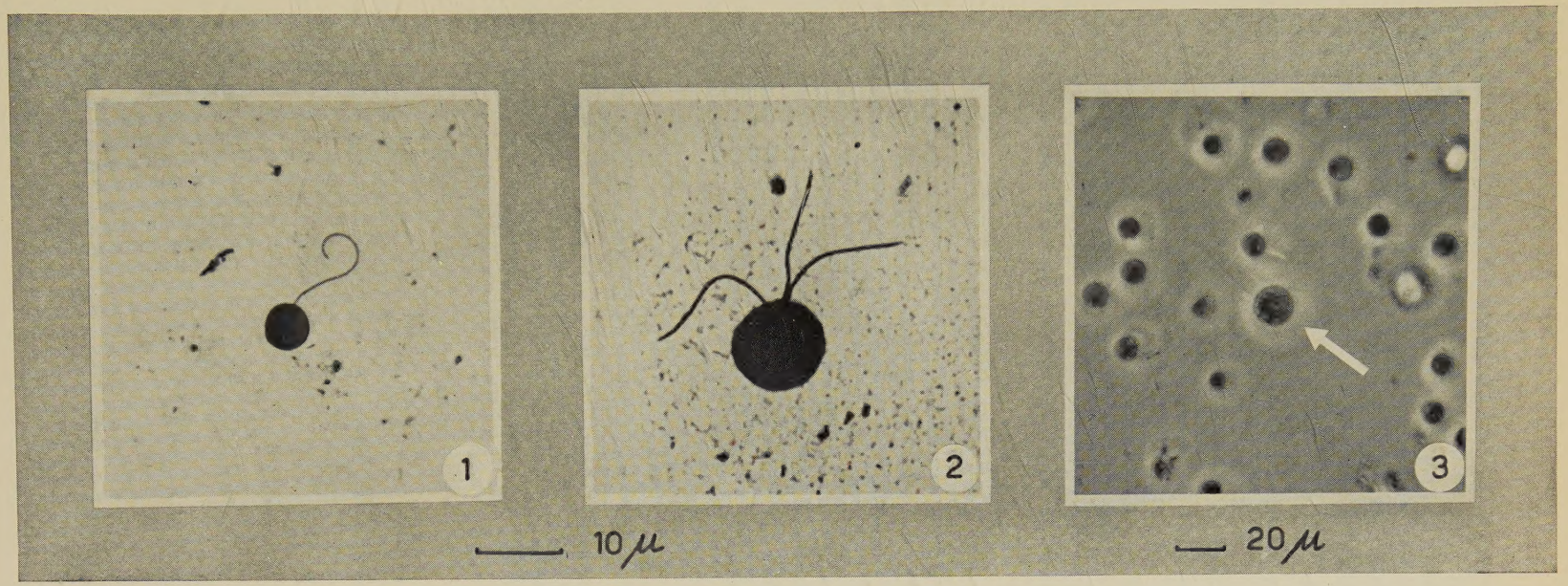
De zoösporen in de gekleurde preparaten waren over het algemeen cirkelvormig en het merendeel had het voor de *Olpidiaceae* kenmerkende aantal van één flagellum (fig. 1). Verscheidene zoösporen hadden echter twee en sommige drie (fig. 2) of meer flagellen. De grootte van deze zoösporen nam toe naarmate zij meer flagellen hadden.

Uiteraard kon uit het onderzoek van deze dode en gekleurde zoösporen geen antwoord worden verkregen op de vraag naar de wijze van ontstaan van de zoösporen met meer dan één flagellum. Immers, deze samengestelde zoösporen kunnen zowel het gevolg zijn van een versmelting van afzonderlijke zoösporen als van een onvolledige splitsing bij hun ontstaan.

Nadere gegevens hierover werden verkregen door het onderzoek van levende zoösporen met behulp van de phase-contrast microscoop. Uit dit onderzoek bleek, dat na het kiemen van de zoösporangia het merendeel van de zoösporen in een dichte massa in de onmiddellijke nabijheid van het stukje wortel, waaruit zij afkomstig waren, bleef rondzwemmen. Hierbij voerden de zoösporen heftige, onregelmatig schokkende bewegingen uit en zwommen dikwijls op korte onderlinge afstand gepaard rond. Direct na het vrijkomen van de zoösporen uit de zoösporangia werden uitsluitend enkelvoudige zoösporen in de preparaten waargenomen. Nadat de zoösporen enige tijd hadden rondgezwommen, werden er ook met twee en meer flagellen aangetroffen; het aantal van deze samengestelde zoösporen nam toe naarmate de zoösporen langer rondzwommen. Op grond hiervan rees het vermoeden, dat alle samengestelde zoösporen, dus zowel die met twee als met meer flagellen, het gevolg waren van een versmelting van afzonderlijke zoösporen. Een nadere aanwijzing hiervoor vormde de waarneming, dat een zoöspore, vermoedelijk als inleiding tot de versmelting, een uitstulping vertoonde in de richting van een andere zoöspore; in dit geval kwam het echter niet tot een daadwerkelijke versmelting en de twee zoösporen verwijderden zich weer van elkaar. Een volgende waarneming gaf twee zoösporen te zien, die door een uitstulping aan elkaar waren verbonden en plotseling tot één bolvormige zoöspore met twee flagellen versmolten. Zoals reeds uit het onderzoek van dode en gekleurde zoösporen bleek, neemt de grootte van de zoösporen toe naarmate zij meer flagellen hebben; de grootste zoöspore die met de phase-contrast microscoop werd waargenomen had zes flagellen (In fig. 3 duidt de pijl deze samengestelde zoöspore aan; het is niet gelukt de zes flagellen op de foto vast te leggen).

BESPREKING DER RESULTATEN

Uit het onderzoek mag worden geconcludeerd, dat de aanwezigheid van zoösporen met twee of meer flagellen het gevolg is van het versmelten van afzonderlijke zoösporen. Deze resultaten vertonen veel overeenkomst met die,



Zoösporen, afkomstig uit de zoösporangia van *Olpidium brassicae* (WOR.) DANG.
Zoosporangial zoospores of Olpidium brassicae (WOR.) DANG.

Fig. 1, 2. Achtereenvolgens een zoöspore met één flagellum en een zoöspore met drie flagellen. Gekleurd volgens de door COUCH gewijzigde methode van LÖFFLER.
A uniflagellate and a triflagellate zoospore respectively. Stained with Löffler's (Couch) method.

Fig. 3. Het versmeltingsproduct van zes zoösporen. Waterpreparaat. Phase contrast.
A compound zoospore resulting form the fusion of six single zoospores. Watermount. Phase contrast.

welke werden verkregen bij een onderzoek over het gedrag van zoösporen uit de zoösporangia van *Spongospora subterranea* (WALLR.) LAGERH. (KOLE, 1954). Ook hierbij versmolten afzonderlijke zoösporen met elkaar, zij het dat nimmer versmeltingsproducten van meer dan drie zoösporen werden gevonden. Evenals bij *O. brassicae* werd bij *S. subterranea* waargenomen, dat twee zoösporen aan elkaar waren verbonden en plotseling tot één bolvormige, samengestelde zoöspore versmolten. Tenslotte werd ook bij *S. subterranea* gezien, dat zoösporen elkaar met een uitsteeksel „aftastten".

Wat betreft het vinden van versmeltingsproducten van meer dan twee zoösporen, zij vermeld dat KUSANO (1912) bij *Olpidium viciae* (KUS.) zoösporen heeft waargenomen met meer dan twee flagellen. Hoewel volgens KUSANO bij *O. viciae* twee zoösporen tot een zygote kunnen versmelten, schreef hij de aanwezigheid van samengestelde zoösporen met meer dan twee flagellen toe aan het achterwege blijven van de laatste deling bij hun ontstaan, hetgeen evenwel niet nader werd aangetoond. Op grond van een mogelijke analogie met *O. brassicae* is het waarschijnlijker, dat deze samengestelde zoösporen eveneens het gevolg zijn van een versmelting van afzonderlijke zoösporen.

SUMMARY

The zoosporangial zoospores of *Olpidium brassicae* are uniflagellate (fig. 1). Observations with a phase contrast microscope on living zoospores in watermounts showed that biflagellate zoospores resulted from zoospore fusion. Further, specimens were found with more than two flagella (fig. 2 and 3). As at zoospore discharge only uniflagellate zoospores occur, it may be assumed that zoospores with more than two flagella are also the result of zoospore fusion. As there may be an analogy between *O. brassicae* and *O. viciae*, KUSANO's explanation of the occurrence of compound zoospores with more than two flagella is discussed.

LITERATUUR

COUCH, J. N. – 1941. The structure and action of the cilia in some aquatic Phycomycetes. Am. J. Bot. 28: 704–713.

KOLE, A. P. – 1954. A contribution to the knowledge of Spongospora subterranea (Wallr.) Lagerh., the cause of Powdery Scab of potatoes. T. Pl. ziektēn 60: 1–65.

KUSANO, S. – 1912. On the life history and cytology of a new Olpidium with special reference of a copulation of motile isogametes. J. Coll. Agr. IV, 3: 141–199.

ENKELE WAARNEMINGEN OVER VERSMELTEN VAN ZOÖSPOREN BIJ PHYTOPHTHORA INFESTANS (MONT.) DE BARY [1])

With a summary: Some observations on zoöspore fusion in Phytophthora infestans (Mont.) de Bary

DOOR

Ir J. HIDDEMA [2]) en Dr Ir A. P. KOLE [3])

INLEIDING

In het Laboratorium voor Phytopathologie worden bij het onderzoek over *Phytophthora infestans* verschillende stammen van deze schimmel in stand gehouden op éénmaal in de lengte doorgesneden aardappelknollen volgens de methode van DE BRUYN (1943). Bij het microscopisch onderzoek van de zoösporensuspensie, die als inoculum wordt gebruikt, is gebleken, dat soms twee zoösporen versmelten. Het verloop van de versmelting werd nader onderzocht met behulp van een phase-contrast microscoop.

RESULTATEN

Het versmelten van zoösporen begint meestal binnen 30 minuten na het vrij komen van de zoösporen uit de zoösporangia. Gedurende deze tijd zijn de zoösporen nog zeer bewegelijk. De versmelting wordt ingeleid door het tot stand komen van een verbinding tussen twee elkaar genaderde zoösporen. Deze verbinding wordt gevormd door het uitstulpen van één zoöspore of van beide zoösporen. Aanvankelijk zijn de gekoppelde zoösporen zeer bewegelijk, waarbij zij o.a. rondbuitelen. Geleidelijk wordt de verbinding tussen beide zoösporen korter en dikker, en de bewegelijkheid neemt af. Vervolgens is alleen nog aan een insnoering te zien, dat er oorspronkelijk twee zoösporen waren (fig. 1, 2 en 3). Tenslotte versmelten zij tot één bolvormige, samengestelde zoöspore (fig. 4). Vlak voordat de samengestelde zoöspore de bolvorm aanneemt, voeren de flagellen nog een paar heftige bewegingen uit; daarna worden zij afgeworpen. Het gehele versmeltingsproces duurt minder dan 30 minuten. Binnen een half uur na hun ontstaan kiemen de samengestelde zoösporen met een kiembuis. De mate waarin de zoösporen met elkaar versmelten is ongelijk bij verschillende stammen van *P. infestans*. Bij een laboratoriumstam van de S-groep (N_2) (DE BRUYN, 1951) komt het veelvuldig voor, maar bij enkele andere stammen, zoals bij die van de A-groep (N_1) is het versmelten nog nooit waargenomen.

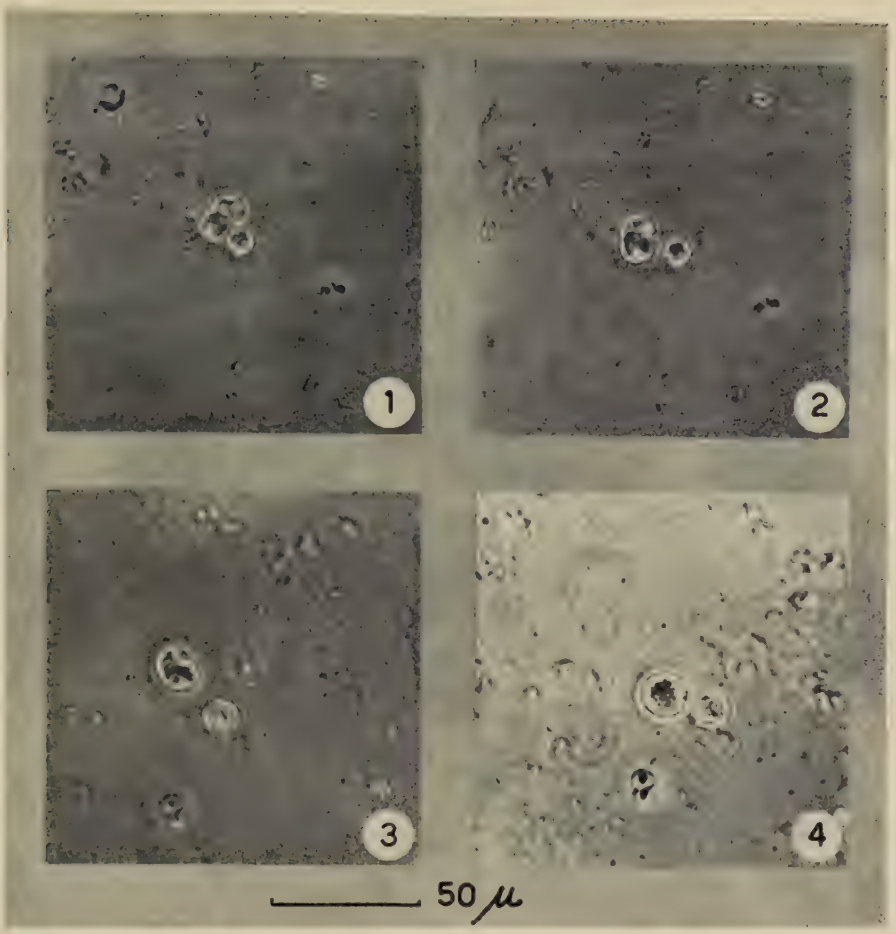
BEPSREKING DER RESULTATEN

De waarnemingen over het versmelten van zoösporen van *P. infestans* vertonen veel overeenkomst met die, welke door CRITOPOULOS (1951) zijn gedaan bij *P. capsici*. Na het met elkaar in aanraking komen versmolten ook hierbij de

[1]) Ontvangen voor publicatie 9 Maart 1954.

[2]) Voorheen verbonden aan het Laboratorium voor Phytopathologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen; thans werkzaam bij de Keuringsdienst Friesland van de N.A.K., Leeuwarden.

[3]) Laboratorium voor Phytopathologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen.



Enkele stadia van het versmelten van twee zoösporen, liggende naast een enkelvoudige zoöspore. Phase contrast.
Several stages in the fusion of two zoospores. A single zoospore is seen close by. Phase contrast.

Fig. 1, 2. Het versmeltingsproduct vertoont een insnoering.
The compound zoospore shows a constriction.

Fig. 3. Het versmeltingsproduct is niervormig.
The compound zoospore is kidney-shaped.

Fig. 4. Het versmeltingsproduct is bolvormig.
The compound zoospore has assumed a spherical shape.

zoösporen – binnen 10–20 min. – tot een bolvormig lichaam, dat binnen 20 min. na de versmelting met een kiembuis kiemde.

Over de betekenis van het versmelten van zoösporen in de levenscyclus van *P. infestans* is nog niets bekend. Het gedrag van de kernen bij het versmelten van de zoösporen kon nl. niet nader worden onderzocht, omdat het nog niet is gelukt cytologische preparaten van de samengestelde zoösporen te maken.

SUMMARY

Zoospores of *Phytophthora infestans* were seen to fuse in pairs. Generally within 30 min. after zoospore discharge, fusion started by the formation of a connection between touching zoospores. Gradually the connection became shorter and thicker (fig. 1, 2 and 3), and within 30 min. the two zoospores united to form a spherical body (fig. 4). The flagella were thrown off just before the compound zoospore assumed the spherical shape. The compound zoospores germinated by a germ tube within 30 min. after their formation. The analogy with CRITOPOULOS' observations on zoospore fusion in *P. capsici* is discussed.

LITERATUUR

BRUYN, H. L. G. DE – 1934. Methode voor het vaststellen van de vatbaarheidsgraad van aardappelknollen voor de aardappelziekte. T. Pl. ziekten 49: 77–96.

BRUYN, HELENA L. G. DE – 1951. Pathogenic differentiation in Phytophthora infestans (Mont.) De Bary. Phytopath. Z. 18: 339–359.

CRITOPOULOS, P. D. – 1951. Collar rot of tomato in California caused by Phytophthora capsici. Phytopathology 41: 937 (abstr.).

NADER ONDERZOEK OVER HET AALTJESVANGENDE AMOEBOIDE ORGANISME *THERATROMYXA WEBERI* ZWILLENBERG

With a summary:
Some additional notes about the Nematode catching amoeboid organism, Theratromyxa weberi Zwillenberg [1])

DOOR

P. A. VAN DER LAAN

Laboratorium voor Phytopathologie, Wageningen [2])

1. INLEIDING

In Juni 1950 bemerkte Prof. Dr A. PH. WEBER tijdens proeven met het aardappel-cystenaaltje (*Heterodera rostochiensis* WOLLENW.), dat vele larven verdwenen, terwijl in de bakjes witte bolvormige lichaampjes verschenen, 150 tot 300 μ groot, waarin soms nog restanten van aaltjes zichtbaar waren. In samenwerking met Prof. Dr A. J. P. OORT kon toen vastgesteld worden, dat een amoeboid organisme de aaltjes aanviel, omhulde en verteerde op de wijze, zoals reeds van andere in de grond levende amoeben bekend was (DOBELL, 1913).

[1]) Ontvangen voor publicatie Dec. 1953

[2]) Gedetacheerd door de „Werkgroep Onderzoek Bestrijding Aardappelcystenaaltje T.N.O."

Deze soorten vallen echter bacteriën, algen en diatomeeën aan, maar als vijanden van aaltjes waren amoeben nog niet bekend. Over het onderzoek verscheen een voorlopige mededeling (WEBER, ZWILLENBERG & VAN DER LAAN, 1952), terwijl later een systematische beschrijving werd gepubliceerd (ZWILLENBERG, 1953), waarbij het amoeboide organisme de naam *Theratromyxa weberi* ZWILLENBERG ontving. Het organisme werd voorlopig ingedeeld bij de familie der *Vampyrellidae* (DOFLEIN) en de orde *Proteomyxa* (LANKESTER).

In glazen en „perspex" bakjes met cysten en larven van *H. rostochiensis* kunnen kruipende amoebe-stadia veelvuldig optreden (fig. 1); deze amoeben kunnen zich op elk moment delen of verenigen met andere amoeben van dezelfde soort tot een groter individu. Niet zelden verenigen zich vele amoeben tot één groot netvormig lichaam (fig. 2), dat vele aaltjes tegelijk vangt. Deze netten kunnen soms een grote uitgebreidheid krijgen. Wij namen waar, dat het gehele oppervlak van het bakje (diameter 30 mm) ermee bedekt was. In dit stadium is er meer overeenkomst met een slijmzwam (Myxomyceet) dan met een amoebe-achtig organisme.

Als een kruipende amoebe geen voedsel ontmoet, trekt zij zich samen tot een bolvormig lichaam met een diameter van 25–40 μ (fig. 3), dat zeer lang, zeker een jaar, onder water in leven kan blijven. Brengt men aaltjes in de buurt van deze ruststadia (hypnocysten), dan ziet men eerst zeer fijne hyaline pseudopodiën te voorschijn komen en vervolgens verandert de cyste zeer snel in een kruipende amoebe. Van het levende aaltje gaat blijkbaar een aantrekkingskracht op de amoebe uit, die het best gedemonstreerd wordt door het feit, dat de amoeben de aaltjes ook opzoeken in de aaltjescyste, ja zelfs in het ei. Wij komen hier later op terug. Dode of bewegingloze aaltjes worden door *Theratromyxa* niet aangevallen.

De amoeben zijn bijzonder kleverig en hechten zich aan alle vaste substanties, die ze kruipend tegenkomen.

Theratromyxa hecht zich dus aan het aaltje (fig. 4) en omhult het (fig. 5). Er ontstaan witte verteringscysten, die allerlei vormen kunnen hebben, van kommavormig tot bolrond (fig. 6). Soms worden vele aaltjes tegelijk omhuld; in dat geval kunnen de verteringscysten zeer groot worden; vaak bevatten ze enige tientallen aaltjes. Eenmaal werden in een bolronde cyste van 350 μ diameter liefst 128 larven van *H. rostochiensis* geteld (fig. 7). In korte tijd zijn al die aaltjes verteerd, meestal in 4–5 dagen (fig. 8). Dan gaat de inhoud van de verteringscyste zich delen (fig. 9), of zij treedt naar buiten en de amoebe, die eruit kruipt, deelt zich verder, terwijl de lege hulzen van de verteringscysten achterblijven (fig. 10). De amoeben zijn direct hierna weer in staat aaltjes te attaqueren. Soms worden in de verteringscysten of in grotere rustcysten spore-achtige lichaampjes van zeer kleine afmetingen gevormd (6–7 μ), zie bij ZWILLENBERG (l.c.). Wat er verder met die sporen gebeurt is nog onbekend. Eveneens toonde ZWILLENBERG aan, dat de amoeben vele kernen bevatten (multinucleair).

2. KWEKEN VAN DE AMOEBE [1])

Na de ontdekking is het WEBER gelukt om de amoebe gedurende 2 jaar thuis in cultuur te houden. Pogingen om de cultuur over te brengen naar een labora-

[1]) Hoewel het taxonomisch niet geheel correct is, wordt het besproken organisme hier kortheidshalve met de naam „amoebe" aangeduid, daar het amoeboide stadium van deze *Proteomyxa*-achtige bij onze waarnemingen het sterkst naar voren komt.

torium mislukten aanvankelijk doordat infecties de amoeben overwoekerden. Thans hebben wij goede cultures, doch wij kunnen ze niet steriel krijgen. De kleverige aard van alle stadia brengt met zich mee, dat *Theratromyxa* nooit vrij is van bacteriën, schimmelsporen e.d. Daar de amoeben slechts traag kruipen, zijn ze ook niet te zuiveren door ze door een agarlaag te laten kruipen, zoals men dat met Myxomyceten doet. De verteringscysten zijn zeer teer en desinfectie is niet gelukt. De cultuur bevat dus allerlei micro-organismen en slechts door steeds te zorgen voor voldoende aaltjes, kan men zorgen, dat de amoebe de overhand houdt.

Oorspronkelijk hield WEBER zijn cultures in kleine bakjes van perspex, die een uitholling bevatten. De ruwe binnenkant der holten is bijzonder aantrekkelijk voor de amoeben om zich vast te hechten. De aaltjes liggen er vaak in dichte kluwens in en het is in deze bakjes, dat wij de grote „kluwencysten" (fig. 7), die tientallen aaltjes bevatten, aantroffen. De cultures houden wij steeds in aardappelwortelsecreet, waarin de aaltjes beweeglijker zijn. De gunstigste temperatuur is 10–15 °C; licht bevordert de ontwikkeling van groenwieren in de cultures en wordt dus zoveel mogelijk buitengesloten.

Daar de mogelijkheid bestond, dat onze amoebe een imperfecte vorm zou zijn van een calcarine Myxomyceet, werden een aantal cultures enige maanden in een verzadigde $CaSO_4$-oplossing gebracht. De cultures onderscheidden zich echter niet van die zonder kalk-toevoeging. Kalkconcreties konden er na toevoeging van zoutzuur niet in aangetoond worden.

Later gelukte het ons eveneens cultures te verkrijgen in kleine schalen met zeer zuivere agar, waarop een dun laagje aardappelwortelsecreet was gegoten. De aaltjes en amoeben verbleven op het oppervlak van de agarlaag. Hier werden slechts verteringscysten gevormd uit enkele aaltjes, nooit kluwencysten; zeer vaak waren de verteringscysten komma-vormig (fig. 6).

Nadat aangetoond was, dat de amoeben in de aaltjes-cysten voorkomen, blijken ze ook uitstekend te kweken te zijn in glazen bakjes (embryoschalen), mits er steeds voldoende aaltjescysten aanwezig zijn.

3. BINNENDRINGEN VAN DE AMOEBE IN DE AALTJESCYSTEN

Reeds geruime tijd was het ons opgevallen, dat de cultures, waarin cysten van *Heterodera rostochiensis* voorkwamen, beter groeiden dan die waarin slechts larven van dit aaltje werden aangetroffen. Soms waren de grote aaltjescysten dicht bezet met de kleine, witte verteringscysten en ruststadia van *Theratromyxa* (fig. 11). Bij opensnijden van dergelijke aaltjescysten werden er soms binnenin amoeben aangetroffen en zelfs werden hypnocysten in de eieren (fig. 12) gevonden. Steeds werd dit waargenomen in de cysten, die grotendeels leeg waren. De buitenwand van dergelijke cysten vertoonde geen beschadiging. Blijkbaar dringt de amoebe door de vulva naar binnen en, eenmaal in de cyste gekomen, valt zij er de larven aan. Het is ons nog niet duidelijk, hoe de amoebe-stadia in de eieren komen. Men treft ze geregeld aan. Of dergelijke eieren gescheurd waren, kon ik niet altijd met zekerheid waarnemen. Ik vermoed echter, dat de amoebe, na in de cyste enige aaltjes geconsumeerd te hebben, de lege eidoppen bij wijze van schuilplaats opzoekt, wellicht, omdat daar de vochtigheid het grootst is.

De vondst van de amoebe-stadia in de eidoppen geeft thans ook de verklaring,

hoe de amoebe ontdekt moet zijn. Daar *Theratromyxa* in het geheel niet tegen uitdrogen bestand is, was het ons tot nu toe een raadsel, hoe uit het – steeds droog bewaarde – cystenmateriaal de amoebe te voorschijn kwam. Thans is dat wel duidelijk: de eidoppen van enkele cysten moeten amoeben bevat hebben, die actief werden, toen de cysten in aardappelwortelsecreet gelegd werden.

Wanneer men een groot aantal aaltjescysten, die lang in een cultuur van *Theratromyxa* hebben vertoefd, opensnijdt, blijkt slechts 10 tot 15% der cysten amoebe-stadia te bevatten. Deze cysten bevatten weinig volle eieren, ze zijn als regel grotendeels leeg. Een cyste, waarin *Theratromyxa* aanwezig is, bevat als regel veel (5 of meer) individuen van de parasiet. Wellicht komt een amoebe min of meer toevallig in de cyste terecht en vermenigvuldigt zich erbinnen, steeds aaltjes in of buiten de eieren aanvallend.

In een proef waarbij wij in een aantal kweekbakjes de cysten aansneden, werden deze sterker door de amoebe aangetast, zoals de volgende cijfers laten zien.

	Aantal	
	met amoebe	zonder amoebe
Aangesneden cysten	8	2
Eieren daarin	56	484
Intacte cysten	2	8
Eieren daarin	21	764

4. HET VERVAARDIGEN VAN MICROSCOPISCHE PREPARATEN VAN DE AMOEBE

Uit een amoebe-cultuur werden met een fijn glazen pipetje een groot aantal stadia opgezogen en op een dekglas geplaatst. Als men dan voorzichtig het water afzuigt, blijven de *Theratromyxa*'s aan het glas kleven en het gehele dekglas kan in de fixatievloeistof (Carnoy) worden overgebracht en vandaar in alcohol 96%. Deze preparaten werden daarna gemonteerd in alcoholische lactophenol, waardoor de aaltjes in de verteringscysten glashelder uitkomen. De grote verteringscysten blijken uit een zeer dicht kluwen van aaltjes te bestaan. Gekleurd werden deze preparaten niet.

5. WELKE SOORTEN NEMATODEN VALT THERATROMYXA AAN?

Het enige voedsel, dat de amoeben tot nu toe accepteren, zijn beweeglijke kleine Nematoden-stadia, die ongeveer 0,4 tot 0,6 mm lang zijn. De larven der cystenaaltjes *H. rostochiensis* en *H. schachtii* (het bietencystenaaltje), evenals de larven van *Meloidogyne spec.* (= *Heterodera marioni*, het wortelknobbelaaltje) dienden als voedsel. Voorts bleek ook het weideaaltje (*Pratylenchus pratensis*), zowel in volwassen als in larve-stadium, door een actieve amoebe-cultuur snel verwerkt te worden. Verder werd waargenomen, dat vele vrijlevende aaltjes uit de grond, zoals *Rhabdites*-soorten en *Hemicycliophora*, door *Theratromyxa* werden gegeten. Het stengelaaltje *Ditylenchus dipsaci* is blijkbaar niet zo aantrekkelijk als voedsel voor *Theratromyxa*. Kleine larven werden wel gegeten en af en toe een groter exemplaar, maar deze Nematode is wat te groot en te beweeglijk voor de amoebe. Grote Nematoden uit de grond, zoals *Mononchus*- en *Dorylaimus*-soorten worden niet aangevallen.

Theratromyxa is dus zeker geen specifieke vijand van de cystenaaltjes, al is

het wel mogelijk, dat de amoebe, doordat hij onder bepaalde omstandigheden in de cysten en eieren kan kruipen, zich beter kan handhaven in cystenaaltjes dan op vrijlevende Nematoden.

6. VÓÓRKOMEN DER AMOEBEN

Slechts tweemaal zijn stadia van *Theratromyxa* met de cysten van *H. rostochiensis* uit de grond geïsoleerd, beide malen van zandgrond (bij Ter Apel en bij Noordwijk). In cysten van het bietenaaltje (*H. schachtii*), die hoofdzakelijk in kleigrond worden gevonden, zijn nog geen amoeben gevonden.

7. HOEVEEL KUNNEN DE AMOEBEN ETEN?

Het zou belangrijk zijn een indruk te krijgen, in welk tijdsverloop b.v. 1000 *Heterodera*-larven door 100 amoeben verorberd werden. Helaas is het onmogelijk het aantal amoeben in een cultuur met kruipende stadia te tellen, omdat men geen normen heeft, wat een individu van een amoebe is: de amoeben verenigen en splitsen zich vaak en vormen zelfs grote netwerken, zodat het tellen van individuen een onbegonnen taak bleek te zijn. Enige waarnemingen zijn natuurlijk wel te noemen, doch zij hebben betrekkelijke waarde. In glazen bakjes van 3 cm diameter, waarin ongeveer 1000 amoebe-stadia geteld konden worden, bleken ongeveer 10.000 larven van *H. rostochiensis* in een week alle vernietigd te zijn. In 4 bakjes met 8 mm diameter, tezamen ongeveer 400 amoebestadia bevattend, waren in 5 dagen tijds 8000 exemplaren van *Pratylenchus pratensis* opgegeten. De capaciteit tot verdelging der aaltjes is dus onder gunstige omstandigheden zeer groot.

8. INVLOED VAN UITWENDIGE OMSTANDIGHEDEN

Theratromyxa groeit bij zeer veel uiteenlopende temperaturen. Reeds bij 2 °C blijft de amoebe in leven, al is de voortplanting geremd. Bij 10–15 °C is de vermenigvuldiging zeer goed. Vermeerdering is ook bij 24 °C nog mogelijk.

Theratromyxa is echter uitermate gevoelig voor droogte. Als de cultuur voor een zeer korte tijd droog komt te liggen, zijn alle stadia dood, althans niet meer tot activiteit te brengen. Over de sporen kunnen wij niet oordelen, daar wij ze nooit verder konden vervolgen. In elk geval is omtrent de vorming van droogteresistente stadia niets gebleken.

Voortdurende sterke belichting doet de bewegingen der kruipende amoeben ophouden.

9. PROEVEN IN POTTEN MET GROND

Een poging werd gedaan, de amoebe in het natuurlijk milieu (de grond), cysten van het aardappelcystenaaltje te laten infecteren. In porseleinen potjes werd 150 gram zandgrond gebracht, voorts 100 cysten van oogst 1952, die niet besmet waren met amoeben. Bij een deel van de potjes werden 50 cysten van het aaltje gebracht, die enige maanden in amoebe-cultures hadden vertoefd en veel amoeben bevatten. Een ander deel van de potjes kreeg deze geïnfecteerde cysten niet en diende als contrôle. De potjes werden op constante vochtigheid en temperatuur gehouden. Na 6 maanden werden inderdaad in enkele der geïnfecteerde potjes amoeben teruggevonden. Van vermeerdering der amoeben was echter geen sprake, integendeel, de meeste amoeben waren verdwenen. Waarschijnlijk heeft *Theratromyxa* vele natuurlijke vijanden in de grond.

10. MOGELIJKHEDEN VOOR EEN PRACTISCHE TOEPASSING TER BESTRIJDING VAN DE AARDAPPELMOEHEID

Voor zover wij thans kunnen beoordelen is de kans, dat *Theratromyxa* een bruikbare bestrijding tegen aaltjes zal opleveren, zeer gering. Onder natuurlijke omstandigheden verspreidt de amoebe zich weinig. Doordat hij zo slecht tegen indrogen kan, kan van een kunstmatige verspreiding met behulp van waterige suspensies niet veel verwacht worden. Het is wel mogelijk de amoebe te kweken, maar er kan toch ook weer niet op korte termijn een massale vermeerdering plaats vinden.

De ontdekking, dat de amoebe ook aaltjescysten binnendringt, gaf ons hoop, dat wij hem voor practische doeleinden zouden kunnen gebruiken. Doch *Theratromyxa* is niet zo actief, dat de meeste cysten er door worden vernietigd. Slechts een gering percentage der cysten wordt aangevallen.

Het feit, dat *Theratromyxa* niet specifiek is voor cystenaaltjes, maar vele kleine Nematoden-soorten kan aanvallen, verkleint de kansen eveneens. Voorts is gebleken, dat op de percelen, waar de amoebe is aangetroffen, de aardappelmoeheid sindsdien zeker niet is afgenomen. Hoe interessant dit organisme uit een wetenschappelijk standpunt ook is, uit practisch oogpunt moeten wij er dus voorshands niet te veel van verwachten.

Het aantal natuurlijke vijanden van Nematoden, dat zeer talrijk is (vgl. DOLLFUS, 1947), kon door deze ontdekking met dit organisme vermeerderd worden, doch evenmin als tot nu toe de Microsporidiën, Bacteriën, schimmels, roofaaltjes en Enchytraeiden, die elk onder bepaalde omstandigheden aaltjes vernietigen, is *Theratromyxa* in dit opzicht bijzonder werkzaam.

Hierbij wil ik graag dr ir A. P. KOLE en mej. A. A. RIJKS dank zeggen voor hun hulp bij het photographeren en het kweken van *Theratromyxa*.

SUMMARY

In continuation of the preliminary report (1952), some additional facts are given about the nematode-catching organism *Theratromyxa weberi* ZWILLENBERG (see figures 1–12).

The organisms are capable of penetrating *Heterodera* cysts where they feed on larvae newly hatched from the eggs. Often the resting stages of the organism are found in empty egg shells (fig. 12). They may not be able to penetrate the

Verklaring der figuren (*Explanation of figures*)

Fig. 1. Kruipende stadia van het organisme.
Creeping stages of the organism.

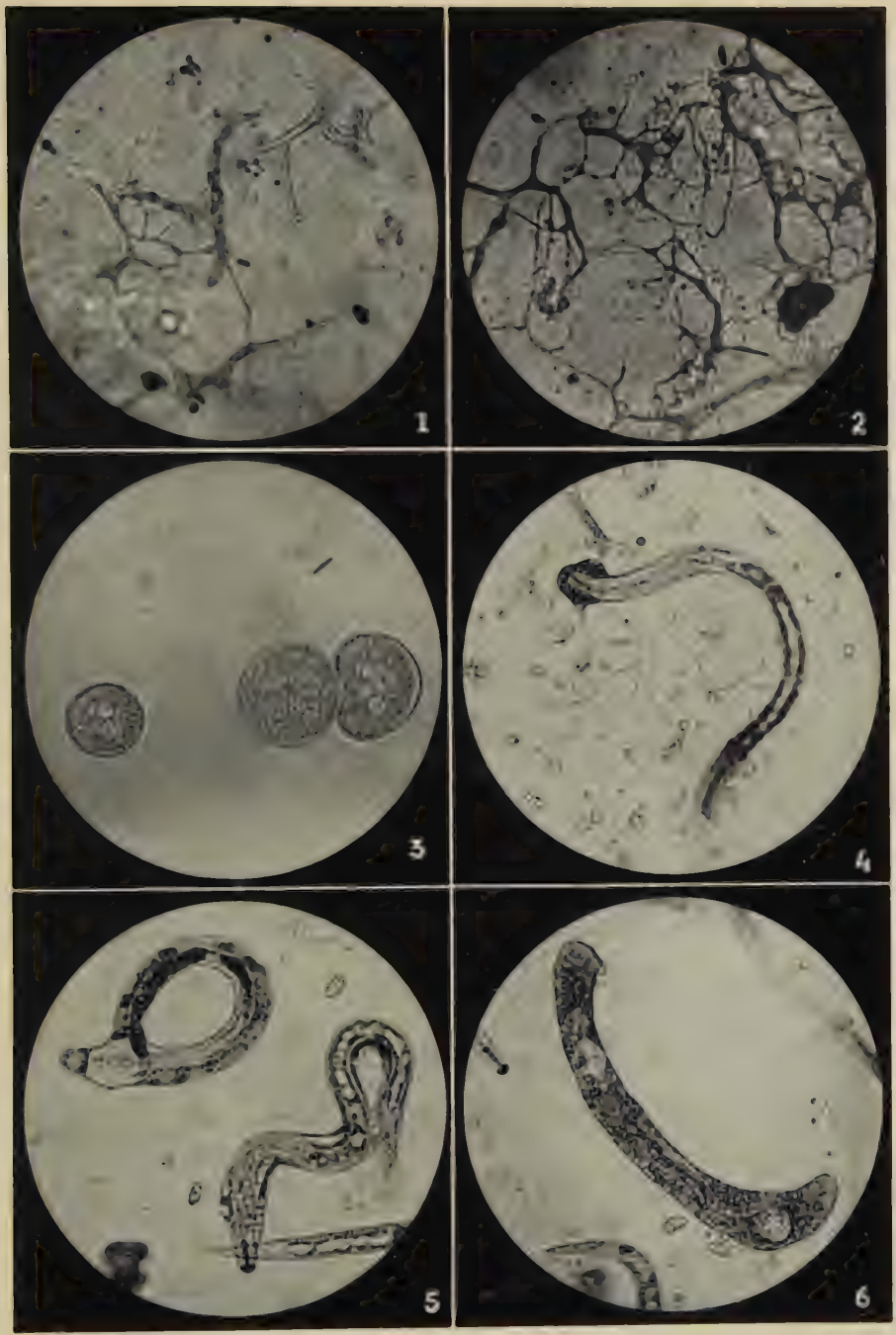
Fig. 2. Vele kruipende stadia vormen samen een groot netwerk met een diameter van 30 mm.
Many organisms have fused with each other and have formed a large net-work, diameter till 30 millimetres.

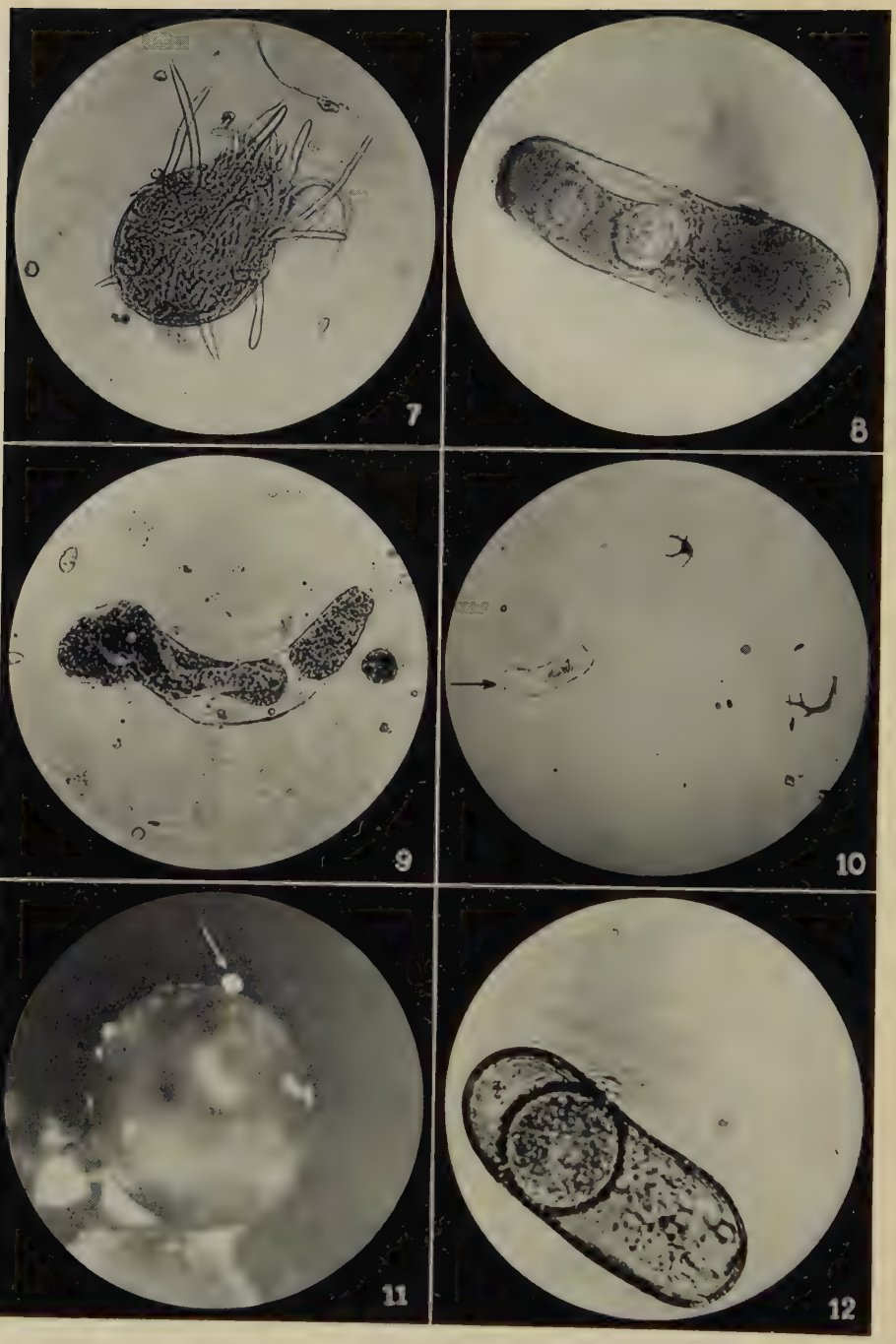
Fig. 3. Ruststadia van *Theratromyxa*, 25–40 μ diam.
Resting stages of the organism, 25–40 mikron diameter.

Fig. 4. *Theratromyxa* valt een larve van *Heterodera rostochiensis* aan en hecht zich aan zijn kop.
The organism attacks a larva of H. rostochiensis and clings to the head of the eelworm.

Fig. 5. De aaltjes worden verder omhuld.
The eelworms are engulfed by the organism.

Fig. 6. Verteringscyste van *Theratromyxa*, het aaltje is reeds verdwenen.
Digestive cyst of Theratromyxa, the nematode has disappeared already.


1
2
3
4
5
6


7
8
9
10
11
12

egg shell and the supposition is made that the organism is seeking shelter only.

Cultivation of the organism is not yet possible under sterile conditions. Non-sterile cultures, however, are easy to keep. The culturing conditions are in short: Temperature 10 to 15 °C. No light to be admitted. Food to be given weekly, always larvae of *Heterodera rostochiensis*. The cultures should be kept under water, as the organism cannot withstand dryness.

Nematodes attacked by *Theratromyxa* include the genera *Heterodera*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Rhabditis*, and *Hemicycliophora*. *Ditylenchus dipsaci* is sometimes eaten, mainly the small larvae. Bigger forms of Nematodes, such as *Mononchus* and *Dorylaimus* are not attacked.

Theratromyxa has been isolated only twice, both times from sandy soil in the Netherlands (near Noordwijk, prov. of South Holland and near Ter Apel, prov. of Groningen). The number of eelworms which the amoeba can destroy may be very large. Once, 128 larvae of *Heterodera* were found in one digestive cyst, which had a diameter of 350 microns (fig. 7). Digestion follows within a few days. However, as the organisms are capable of fusing with each other or dividing by plasmotomy at any time, it is very difficult to estimate the real number of larvae which an amoeba can destroy. Within 5 days 8000 individuals of *Pratylenchus* were eaten by about 400 amoebae. Sometimes the *Theratromyxa* forms large networks with a diameter of 30 millimetres and closely resembles a Myxomycete (fig. 2).

Some small pot experiments were done. The soil was infested with cysts, contaminated with *Theratromyxa* and uncontaminated. The pots were held at constant moisture and temperature. After six months the cysts were removed and examined. No progress in propagation of *Theratromyxa* was found.

The possibilities of biological control of plant-parasitic nematodes by means of *Theratromyxa* are discussed. Owing to the slow rate of spread, the great susceptibility to dryness and the non-specific character of the organism's prey, it must be admitted that no high expectations of its practical use can be entertained.

LITERATUUR

Dobell, C. – 1913. Arch. f. Protistenk. 31: 317.

Dollfus, R. Ph. – 1946. Parasites des Helminthes, Paris. Ed. Le Chevalier.

Weber, A. Ph., L. O. Zwillenberg en P. A. van der Laan – 1952. Nature 169: 834.

Zwillenberg, L. O. – 1953. Anth. v. Leeuwenhoek 19: 101.

Verklaring der figuren *(Explanation of figures)*

Fig. 7. Grote verteringscyste, die meer dan 100 *Heterodera*-larven bevat.
Large digestive cyst, wherein more than 100 nematodes are catched.

Fig. 8. Verteringscyste met grote excretie-vacuolen.
Digestive cyst with large excretion vacuoles.

Fig. 9. Deling van de inhoud van de verteringscyste.
Division of the contents of the digestive cyst.

Fig. 10. Kruipende organismen, juist gedeeld, en een lege huls van de verteringscyste.
Creeping stages of Theratromyxa and the empty hull of the digestive cyst.

Fig. 11. Cyste van *Heterodera rostochiensis* met de ruststadia van *Theratromyxa* erop vastgekleefd.
Cyst of the potato root eelworm with the small resting stages of the organism attached to it.

Fig. 12. Lege ei-huls van het aardappelcystenaaltje met een ruststadium van het organisme erin.
Empty egg-shell of Heterodera rostochiensis with a resting stage of Theratromyxa in it.

DE STRUCTUUR VAN DE KEGELTOP ALS TAXONOMISCH KENMERK BIJ HETERODERA-SOORTEN MET CITROENVORMIGE CYSTEN [1])

With a summary: The structure of the cone top as a taxonomical character in Heterodera species with lemon-shaped cysts

DOOR

Dr Ir M. OOSTENBRINK

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

en

Ir H. DEN OUDEN

Instituut voor Rationele Suikerproductie, Bergen op Zoom

INLEIDING

Op het International Nematology Symposium 1951 (1952) werd door de schrijvers melding gemaakt van de taxonomische betekenis van de kegeltop voor het onderscheiden van citroenvormige *Heterodera*-cysten. BOVIEN (1953) en WIESER (1953) bevestigden het voorkomen van opvallende, doorzichtige liptoppen op de cyste-kegel, doch constateerden geen onderscheid tussen de verschillende *Heterodera*-soorten.

Bij citroenvormige cysten is de vulva-spleet gelegen op deze uitspringende kegel. De kegel is aan de buikzijde van het aaltje ontstaan en heeft de daarachter gelegen anus dus ogenschijnlijk in een dorsale positie gebracht (STRUBELL, 1888). De kegel eindigt in twee afzonderlijke lippen, waarvan de top in zoverre verschilt van de rest van de cyste, dat ze een veel dunnere wand heeft en niet ondoorzichtig bruin is geworden (fig. 1). In een preparaat van een afgesneden cyste-kegel zijn bij doorvallend licht deze liptoppen zichtbaar als ronde tot halvemaanvormige, lichtgekleurde plekken. Tezamen met de tussenliggende, dikwandige spleet worden ze omringd door een rand, die naar buiten begrensd is door de eerste golvende ringen van de schuine kegelwand (fig. 2). Bij oude, afgerijpte cysten hebben de liptoppen hun kleur, wandpatroon en wandstippeling grotendeels verloren, zodat zij lijken op open gaten (fig. 3, 4, 5).

AALTJESMATERIAAL EN WERKWIJZE

Een 15-tal populaties werd onderzocht van *H. avenae* = *H. major*, *H. schachtii* en *H. trifolii*, drie soorten met op elkaar gelijkende, citroenvormige cysten. Deze populaties werden alle in Nederland verzameld, en wel op zo ver mogelijk uiteenliggende plaatsen, opdat zij het gehele land zo goed mogelijk vertegenwoordigen. Enkele populaties waren van bekende herkomst doordat zij geplukt waren van de wortels van specifieke waardplanten, namelijk resp. granen, bieten en klavers [2]). De meeste echter werden verzameld uit grond van akkers of weilanden, waar een der bovengenoemde waardplanten aangetast was, doch waar

[1]) Ontvangen voor publicatie 1 Maart 1954.

[2]) De schrijvers zijn er zich van bewust dat klavers (rode zowel als witte) ook aangetast worden door *H. galeopsidis*. Het is de vraag, of *H. galeopsidis* en *H. trifolii* twee namen zijn voor dezelfde aaltjessoort of niet; dit vergt nader onderzoek. Wat betreft de structuur van de kegeltop werd geen verschil geconstateerd.

het voorkomen van cysten van een andere aaltjessoort niet geheel uitgesloten was. Populaties van *H. avenae* konden tevoren op zuiverheid gecontroleerd worden dank zij de karakteristieke, brede cyste, terwijl later de structuur van de kegeltop ook zo kenmerkend bleek, dat er weinig kans is dat met mengsels is gewerkt. Bij *H. schachtii* en *H. trifolii* is deze kans groter, aangezien zij naast elkaar kunnen voorkomen, tot nu toe niet goed van elkaar waren te onderscheiden en het hierna te bespreken verschil afmetingen betreft die elkaar enigszins kunnen overlappen. Het is dus mogelijk, dat dit verschil in werkelijkheid nog iets groter is dan uit de gebruikte populaties blijkt.

Populaties van andere soorten zijn alleen gebruikt voor het beoordelen van een qualitatief verschil met *H. avenae*. Aangezien dit verschil bij de onderzochte individuen zonder uitzondering aanwezig was, kan een eventuele onzuiverheid van een of meer dezer populaties de conclusies niet beïnvloeden.

Van elke populatie werden enkele cysten genomen, waarbij selectief werken zo goed mogelijk werd vermeden. Het afsnijden van de cyste-kegels geschiedde met een scherpgeslepen naald of chirurgisch mesje bij 10–20-voudige vergroting van een prepareermicroscoop. Door de cysten tevoren enkele minuten te weken in hete lactophenol, kon het afsnijden vergemakkelijkt en de helderheid van het preparaat vergroot worden. De afgesneden topjes werden in een preparaat met lactophenol geplaatst, waarbij het dekglas steunt op stukjes van een dikke glasnaald. Na ringen met glyceel werden op deze wijze permanente preparaten verkregen. Het bekijken van de preparaten bleek het beste te geschieden bij 200–400-voudige vergroting van een gewoon microscoop. Hierbij werd steeds scherpgesteld op het bovenoppervlak van de cyste-kegel.

Bij de meeste populaties bleken van een deel der cysten de kegels niet bruikbaar, doordat zij gedesintegreerd waren of doordat zij scheef in het preparaat stonden. De bruikbare kegels, als regel ongeveer $\frac{3}{4}$ van het totaal aantal, werden in willekeurige volgorde gemeten; wanneer slechts enkele van de maten opgenomen konden worden, werden deze ook meegerekend.

HET VERSCHIL TUSSEN CYSTEN VAN H. AVENAE EN ANDERE CITROENVORMIGE HETERODERA-CYSTEN

Bij onderzoek van vele populaties bleek de kegeltop bij *H. avenae* duidelijk te verschillen van die bij de overige onderzochte soorten (*H. schachtii*, *H. trifolii*, *H. galeopsidis*, *H. glycinis*, *H. goettingiana*, *H. cruciferae*, *H. humuli* en *H. carotae*). De doorzichtige liptoppen zijn van boven gezien bij *H. avenae* relatief langer en smaller; ze sluiten een zeer korte spleet in zodat met deze als raaklijn het beeld van een 8 gevormd wordt (fig. 3). Bij de andere soorten begrenzen de lichte plekken elkaar over een grotere afstand; ertussen ligt een zelfs tot buiten de lichte plekken reikende, duidelijke vulvaspleet (fig. 4 en 5, tabel 1).

De aanwezigheid van de zeer kleine, soms nauwelijks zichtbare spleet bij *H. avenae* verklaart vermoedelijk het feit, dat bij deze aaltjessoort slechts een kleine gelatineuze eierzak wordt gevormd en dat daarin geen eieren worden gelegd. De eieren van $\pm 110 \times 50\,\mu$ kunnen de spleet van $\pm 12\,\mu$ vrijwel zeker niet passeren. Dit in tegenstelling tot de voren genoemde soorten met een grote spleet, die alle (wellicht met uitzondering van *H. humuli*) een deel van hun eieren in de eierzak leggen (auctores diversi).

Naast enkele andere, reeds vroeger genoemde kenmerken (HIJNER, OOSTENBRINK & DEN OUDEN, 1953) blijkt de vorm van vulva en liptoppen een bruikbaar

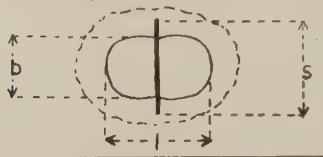
kenmerk voor het herkennen van *H. avenae*. Dit is bijvoorbeeld van belang voor het onderzoek van weilandpopulaties, die als regel bestaan uit mengels van *H. avenae* en *H. trifolii*.

HET VERSCHIL TUSSEN *H. schachtii* EN *H. trifolii*

Na onderzoek van preparaten uit een 15-tal verschillende populaties van elk der beide soorten werd de indruk verkregen, dat de lichte plekken op de liptoppen bij *H. schachtii* korter en smaller zijn dan bij *H. trifolii*. Dit verschil is vermoedelijk van practisch belang voor het onderscheiden van *H. schachtii* en *H. trifolii*, hetgeen tot nu toe een der grootste moeilijkheden was voor het onderzoek van grondmonsters op *H. schachtii* ten behoeve van de bietenteelt.

TABEL 1. Maten in microns (s, l en b) van de kegeltop bij 15 verschillende populaties van *H. avenae* = *H. major*, *H. schachtii* en *H. trifolii*. Gemiddelden van 2–10 kegeltoppen per populatie

Table 1. Mean size in microns (s, l and b) of cone tops in 15 different populations of H. avenae = H. major, H. schachtii and H. trifolii. Mean of 2–10 cone tops per population



s = vulva spleet
vulva split
l = grootste lengte van de lichte plekken
maximum length of light patches
b = grootste breedte van de lichte plekken
maximum breadth of light patches

H. avenae				*H. schachtii*				*H. trifolii*			
populatie no	gem. s	gem. l	gem. b	populatie no	gem. s	gem. l	gem. b	populatie no	gem. s	gem. l	gem. b
f 32	13	49	21	b 87	50	35	26	d 36	52	45	33
f 33	13	47	23	b 88	52	35	27	d 44	51	47	31
f 40	11	48	22	b 102	48	31	21	d 46	50	44	29
f 54	13	45	22	b 104	49	30	26	d 76	47	46	25
f 57	12	44	19	b 108	46	34	27	d 78	44	46	23
f 66	12	51	21	b 112	43	35	21	d 79	51	40	25
f 88	12	44	18	b 114	49	31	21	d 82	45	45	27
f 89	10	52	23	b 118	45	29	23	d 83	44	41	26
f 90	10	49	24	b 124	42	36	23	d 85	45	39	26
f 91	11	52	19	b 137	47	35	26	d 86	45	44	29
f 92	11	54	24	b 203	43	36	24	d 95	45	41	29
f 96	14	49	21	b 204	44	25	19	d 96	52	49	35
f 101	13	51	22	b 228	47	31	25	d 98	52	51	36
f 102	11	49	23	b 233	41	31	24	d 100	50	49	32
f 103	11	45	19	b 234	51	34	27	d 103	43	52	28
Algemeen gemiddelde van de populatie-gemiddelden . . .	11,8	48,6	21,4		46,5	32,5	24,0		47,7	45,3	28,9
Uitersten van de populatie-gemiddelden .	10–13	44–54	18–24		41–52	25–36	19–27		43–52	39–52	23–36
Uitersten van de individuele maten . . .	8–13	40–61	13–29		37–56	21–45	13–35		37–56	32–56	21–43
Totaal aantal individuele maten	65	81	81		73	58	57		63	62	56
Gemiddelde van alle individuele maten .						32,1				45,6	
Standaardafwijking van het gemiddelde van alle individuele maten						0,81				0.81	

Vooral de lengte der lichte plekken, als populatie-gemiddelde, blijkt in dit verband bruikbaar. Bij de onderzochte populaties van *H. schachtii* varieerden de populatie-gemiddelden van 25–36 μ, bij *H. trifolii* van 39–52 μ. De populatie-gemiddelden van de ene aaltjessoort overlapten die van de andere dus niet. Bij een statistische bewerking van de oorspronkelijke gegevens bleek, dat het gebruikte *H. schachtii*-materiaal zowel als het *H. trifolii*-materiaal als homogeen mocht worden beschouwd. De gemiddelden van alle individuele maten waren voor *H. schachtii* 32,1 μ en voor *H. trifolii* 45,6 μ en het verschil van 13,5 μ bleek ook volgens de strengste toets zeer betrouwbaar.

De lengten bij de individuele kegels, waaruit de populatie-gemiddelden zijn berekend, variëerden bij *H. schachtii* en *H. trifolii* resp. van 21–45 en van 32–56 μ en overlapten elkaar dus wel. Het aantal gemeten kegels per populatie variëerde van 2 tot 10 en was zowel bij *H. schachtii* als *H. trifolii* gemiddeld ongeveer 4. Het is van belang te weten, hoeveel kegels van een populatie er op zijn minst gemeten moeten worden om te kunnen beslissen met welke van de twee soorten men te doen heeft. Een verdere statistische bewerking van het cijfermateriaal toonde aan, dat de grens tussen populatie-gemiddelden van de ene en van de andere soort bij 38,7 μ gelegd kan worden en dat de kans op misklassificatie van een populatie bij het meten van 3 kegels reeds kleiner dan 1:20 en bij het meten van 5 kegels kleiner dan 1:100 moet zijn. Het meten van 5 kegels per populatie zal dus als regel voldoende zijn om te beslissen tussen *H. schachtii*

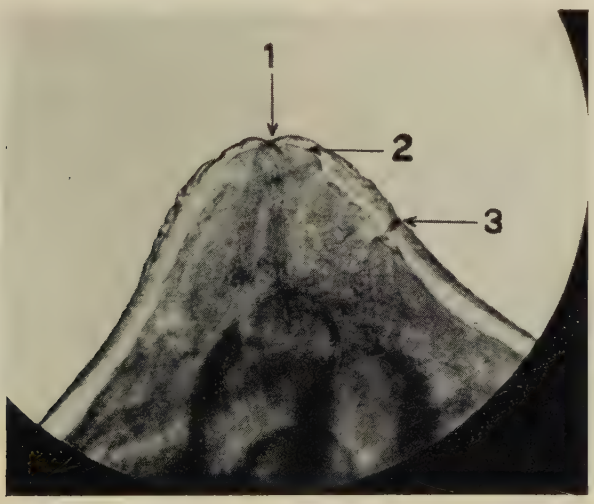


Fig. 1. Cyste-kegel van *H. galeopsidis*, lateraal gezien, ± 300 ×. 1. vulva-spleet; 2. dunwandige top van vulva-lip; 3. anus (deze is door het ontstaan van de vulva-kegel op de buikzijde ogenschijnlijk dorsaal komen te liggen).

Cyst cone of H. galeopsidis, lateral view, ± 300 ×. 1. vulva split; 2. thin-walled top of vulva lip; 3. anus (the anus appears to be dorsal on account of the fact that the vulva cone arose on the ventral side of the eelworm body).

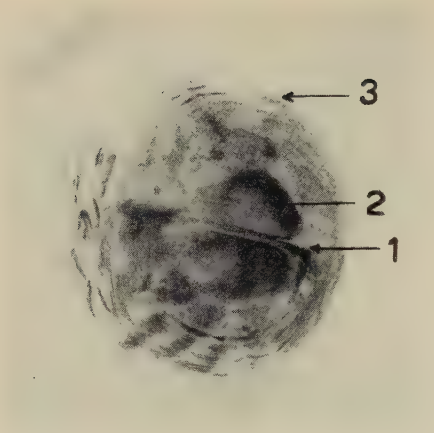


Fig. 2. Kegeltop van jonge cyste van *H. galeopsidis*, bovenaanzicht, ± 300 ×. 1, 2, en 3 (onduidelijk) als in fig. 1.
Cone top of young cyst of H. galeopsidis, top view, ± 300 ×. 1, 2, and 3 (indistinct) as in fig. 1.

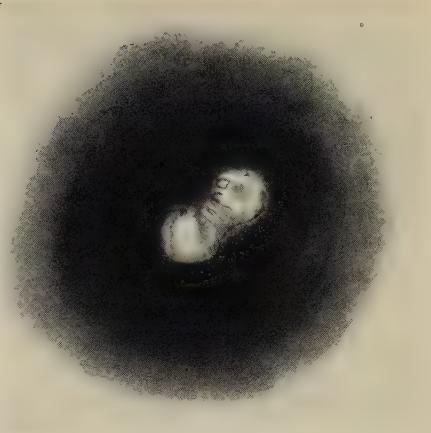


Fig. 3. Kegeltop van cyste van *H. avenae* = *H. major*, ± 300 ×.
Cone top of cyst of H. avenae = H. major, ± 300 ×.

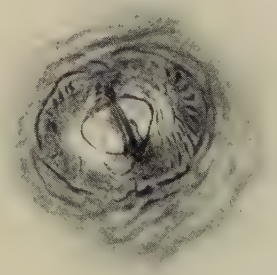


Fig. 4. Kegeltop van cyste van *H. schachtii*, ± 300 ×.
Cone top of cyst of H. schachtii, ± 300 ×.

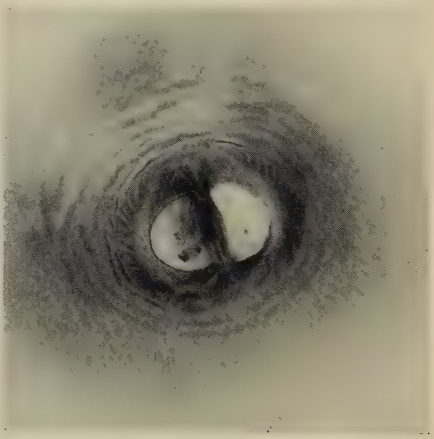


Fig. 5. Kegeltop van cyste van *H. trifolii*, ± 300 ×.
Cone top of cyst of H. trifolii, ± 300 ×.

en *H. trifolii*. Doordat men steeds weet welke uitslagen nabij de grens liggen en in deze gevallen alsnog meer individuen gemeten kunnen worden, is de practische foutenkans veel kleiner dan boven wordt aangegeven. Het meten van 5 kegels per populatie zal dus als regel voldoende zijn om te beslissen tussen *H. schachtii* en *H. trifolii* [1]).

Ir S. H. JUSTESEN, lector in de Proeftechniek aan de Landbouwhogeschool, verzorgde de wiskundige bewerking en wij danken hem hiervoor zeer. De volledige en gedetailleerde gegevens zullen verschijnen in een artikel van zijn hand.

SUMMARY

Referring to an earlier communication of the authors additional data are furnished on the taxonomical value of the structure of the vulva cone in lemon-shaped *Heterodera* cysts (figs 1–5, table 1).

In *H. avenae* = *H. major* the transparent lip tops of the cone are narrow and have a very short touching line, forming together the shape of an 8. The vulvar split is extremely short, probably too short to enable the deposition of eggs in the gelatinous egg sac around the cyst vulva which phenomenon normally occurs in other lemon-shaped *Heterodera*-species. These characters are useful, in addition to others, to separate *H. avenae* from mixed populations.

H. schachtii shows smaller transperent patches on the lip tops than *H. trifolii* and this character is probably useful for separating these species in practical advisory work. The average length of the patches (l in the drawing of table 1) proved to be 32,1 and 45,6 μ. An average of 5 specimens is adequate to place a population below or above 38,7 μ, which is the limiting value between the two species, according to statistical treatment of the presented data.

GECITEERDE LITERATUUR

ANONYMUS – 1952. Proc. Internat. Nematology Symposium (3–14 September 1951). Food & Agriculture Organization United Nations, Agric. Division. Rome, Italy, Jan. 1952.

BOVIEN, P. – 1953. Om havreålen og resultaterne af nogle forsøg på smittet jord. Tidsskr. Planteavl 56: 581–591.

HIJNER, J. A., M. OOSTENBRINK en H. DEN OUDEN – 1953. Morfologische verschillen tussen de belangrijkste Heterodera-soorten in Nederland. T. Pl.ziekten 59: 245–251.

STRUBELL, A. – 1888. Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Rübennematoden, Heterodera schachtii Schmidt. Bibliotheca Zoologica 1: 1–52.

WIESER, W. – 1953. On the structure of the cyst wall in four species of Heterodera Schmidt. Statens Växtskyddsanstalt, Meddelande Nr. 65.

[1]) Nu bekend is welke eigenschappen bepaald moeten worden, kan de wijze van prepareren en meten voor practisch routine-onderzoek op verschillende wijzen vereenvoudigd worden. Zo voldoen ook waterpreparaten zonder gebruik van een dekglas.

GALMUGGEN VAN CULTUURGEWASSEN

V. GALMUGGEN, SCHADELIJK VOOR DE SIERTEELT

With a summary: Gall midges on ornamental plants

DOOR

W. NIJVELDT

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

1. OVERZICHT VAN DE GALVERWEKKERS EN VELDKENMERKEN DER GALLEN

Van het geslacht *Dasyneura* treden de soorten *affinis*, *alpestris*, *tortrix* en van *Thomasiniana* de soort *oculiperda* nu en dan schadelijk voor de sierteelt op.

Indeling:

Galmug		Gewas	Aangetast plantendeel
geslacht	soort		
Dasyneura	*affinis* KFFR	*Viola cornuta* L.	knoppen, bladeren, bloemen
	alpestris KFFR (syn. *schneideri* RÜBSAAMEN, *arabis* BARNES)	*Arabis alpina* L.	groeitop, bladeren
	tortrix F. LOEW	*Prunus cerasifera* var. *pissardii* HESSE	bladeren
Thomasiniana	*oculiperda* RÜBSAAMEN	*Rosa* sp.	oculatieplaats

Veldkenmerken.

Dasyneura affinis KFFR.: De bladeren zijn vooral bij hun bases losjes bovenwaarts opgerold. De rollingen zijn verdikt en lichtgroen of geelachtig gekleurd, maar niet abnormaal behaard. Bij hevige aantasting zijn zelfs de bloemen misvormd. De larven zijn oranje-achtig (fig. 75).

Fig. 75. Violenplantje, hevig aangetast door *Dasyneura affinis*
Violet plant badly galled by the Violet Leaf Midge
(Naar een foto van SCHMALZGRUBER)

Fig. 76. Gal van *Dasyneura alpestris* op *Arabis caucasica*
Gall of the Arabis Midge on Arabis caucasica
(Naar een foto van N. K. GOULD)

Dasyneura alpestris KFFR: De toppen van de niet bloeiende stengels en van zijtakken zijn in rondachtige knoppen veranderd. De bladeren zijn vergroot en aan hun bases lepelvormig verbogen; de middennerf is verdikt. Deze misvormde bladeren vormen tezamen een dicht aaneensluitende prop. Hierin bevinden zich de rode larven (fig. 76).

Dasyneura tortrix F. LOEW: De randen der jonge bladeren bij de takeinden zijn naar boven toe opgerold, zeer jonge bladeren gaan geheel in de rolling op. Vaak gaat verkorting van de internodiën van de stengeltop met de infectie gepaard, zodat de misvormde bladeren dicht bij elkaar zitten. De larven zijn wit van kleur (Een afbeelding van deze gallen is in het gedeelte over de fruitteelt opgenomen; zie T.o.Plz. 58: 61–80, 1952).

Thomasiniana oculiperda RÜBS.: De steenrode larfjes leven in de ruimte tussen de binnenzijde van de oculatie en de onderstam, verhinderen het vastgroeien van eerstgenoemde en tasten ook het daaronder liggende hout van de onderstam zodanig aan, dat dit gaat verdrogen.

2. *Kenmerken voor het geslacht Dasyneura*

De kenmerken van dit geslacht zijn beschreven in het gedeelte over de fruitteelt (zie T.o.Plz. 58–61: 80, 1952). De soorten *affinis* en *alpestris* kunnen nu en dan vrij schadelijk optreden.

Uit een mededeling van Ir J. J. PETTINGA (R.T.V.D.) bleek dat in 1950 door de Heer A. VAN SOEST (P.D.) op een kwekerij te Gelderland aantasting door *Dasyneura affinis* KFFR in *Viola cornuta* werd opgemerkt; in datzelfde jaar werd ook te Amsterdam hier en daar schade geconstateerd.

De muggen verschijnen meestal in de eerste helft van Mei, en de wijfjes leggen de eieren op de nog zeer jonge blaadjes, en soms op de ongeopende bloemen. Na 4 à 5 dagen verschijnen de larven; soms worden in één gal wel 24 stuks waargenomen. De duur van het larvenstadium bedraagt ongeveer 4–6 weken, van het popstadium 10 dagen. Verpopping en overwintering vindt in de gallen in een cocon plaats. Er zijn 3 à 4 generaties per jaar.

Als verspreidingsgebied geeft BARNES op: Geheel Europa, Algerië, Marokko en Egypte.

De levenswijze van *Dasyneura alpestris* is vooral door DESHUSSES en BARNES bestudeerd. Als regel verschijnen de muggen in de eerste helft van Mei en leggen de eieren in de bladknoppen tussen de bladhaartjes. Gemiddeld worden 20–30 larven per gal aangetroffen. Omtrent de duur van de diverse stadia schijnen weinig gegevens beschikbaar te zijn.

De verpopping vindt 's zomers zowel in de grond als in de gal plaats. De in de gallen verpopte larven verschijnen enige dagen vroeger dan degenen die in de grond verpopten. Eén van de redenen hiervoor kan zijn, dat de temperatuur in gallen bij zonbestraling gemiddeld hoger ligt dan die van de buitenlucht en zeer zeker hoger dan de grondtemperatuur. (Volgens H. BECKER ligt de temperatuur in de gallen van *Mikiola fagi* HTG. 5,3 °C hoger dan die van de buitenlucht).

Er kunnen, al naar de weersomstandigheden, drie tot vier generaties per jaar optreden. Overwintering vindt in de grond en in de gallen plaats.

Verspreidingsgebied: Duitsland, Engeland, Nederland, Oostenrijk, Zweden en Zwitserland.

Gegevens omtrent biologie en bestrijding van *Dasyneura tortrix* zijn door Mej. W. M. Th. J. de Brouwer in een publicatie verwerkt, waaruit kan worden opgemaakt dat deze soort ook voor de sierteelt schadelijk kan zijn. In het gedeelte over de fruitgewassen zijn enkele nadere bijzonderheden over deze soort vermeld.

Andere voedselplanten:
Dasyneura affinis Kffr.:
Viola alba Besser, *V. canina* L., *V. hirta* L., *V. lutea* Smith, *V. odorata* L., *V. riviniana* Rchb., *V. silvestris* Lamk. en *V. tricolor* L.

Dasyneura alpestris Kffr.:
Arabis alpina L., *A. alpina* var. *rosabella*, *A. aubrietioides* Boiss., *A. caucasica* Willd. (*albida* Stev.), *A. hirsuta* Scop. en *A. stelleri* DC. var. *rosea*.

3. kenmerken voor het geslacht thomasiniana

Bijzonderheden over dit geslacht en de soort *oculiperda* zijn in het gedeelte over de fruitteelt opgenomen, zodat hiernaar verwezen kan worden.

4. literatuur

Deel IV van „Gall Midges of economic Importance", door H. F. Barnes, vermeldt over de hier genoemde galmuggen belangrijke gegevens omtrent biologie, bestrijding en verspreidingsgebied; daarnaast bevat het tal van literatuurgegevens. Hieraan zijn enkele bijzonderheden ontleend, evenals aan het reeds eerder genoemde determinatiewerk van Alta en Docters van Leeuwen.

Literatuur over *Dasyneura tortrix* en *Thomasiniana oculiperda*, die door Barnes niet vermeld werd, kan eveneens in het eerste deel (fruitgewassen) aangetroffen worden. Over het optreden van *Dasyneura affinis* Kffr. op een kwekerij in Gelderland mocht ik van Ir J. J. Pettinga inlichtingen ontvangen, terwijl ik door bemiddeling van de Heer A. van Soest (P.D.) materiaal hiervan voor mijn collectie ontving, evenals van de Heer D. Hille Ris Lambers.

Summary

Some gall midges cause damage on ornamental plants and shrubs in the Netherlands, viz.:
Dasyneura affinis Kffr (Violets).
Dasyneura alpestris Kffr (*Arabis* spp.)
Dasyneura tortrix F. Lw (*Prunus* spp.)
Thomasiniana oculiperda Rübs. (Roses).

This genera have been described in the part dealing with gall midges injurious to fruit crops, just as *D. tortrix* and *Th. oculiperda*.

Some notes on the biology, distribution and food plants are given.

It is observed that *Dasyneura affinis* attacked *Viola cornuta* L. in a nursery in the province of Gelderland and at Amsterdam in 1950. It seldom becomes a serious pest; so does *Dasyneura alpestris; Dasyneura tortrix* was noticed on plums in 1948, but can also occur on *Prunus cerasifera* var. *Pissardii; Thomasiniana oculiperda* sometimes attacks the inoculations of roses.

This survey is concluded by references to important literature from which

in formation about biology and control of the midges and identifications of the galls was obtained.

NASCHRIFT

Tot nu toe zijn voor ons land 83 galmuggeslachten met tezamen 272 soorten bekend geworden en steeds worden nieuwe vondsten gedaan. Het ligt daarom voor de hand, dat een overzicht als dit [1]) moeilijk volledig kan blijven. Immers, soorten, die oorspronkelijk op wilde planten leefden, kunnen op een gegeven moment op cultuurgewassen overgaan en belangrijke schade gaan aanrichten. Daar met dit artikel het bovengenoemde overzicht wordt afgesloten, is het wellicht nuttig om nog even in het kort op een paar inmiddels bekend geworden feiten te wijzen.

Fruitgewassen

Thomasiniana theobaldi BARNES blijkt thans in grote aantallen in ons land voor te komen en wel vooral in de provincies Zeeland en Limburg. Ook België en Denemarken kunnen thans tot het verspreidingsgebied worden gerekend.

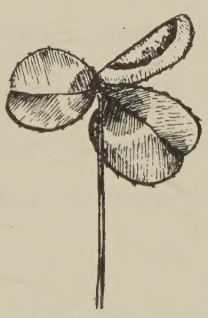
Boomteelt

Rhabdophaga triandraperda BARNES is nieuw voor onze fauna en voor het eerst gevonden op *Salix amygdalina* L. in de omgeving van Jaarsveld. Deze soort verwekt geen gallen; de gehele levenscyclus voltrekt zich op en in de takken. De larven leven onder de schors en verpoppen daar ook. De verlaten holten doen zich op de geschilde tenen voor als zwarte putjes (zie Fig. 78). Plaatselijk heeft deze aantasting soms een ernstig karakter en een zwaar geïnfecteerd perceel kan hierdoor onverkoopbaar worden (W. NIJVELDT; Entomologische Berichten 14: 355–358, 1953).

Landbouwgewassen

Dasyneura trifolii F. LW. veroorzaakt bladmisvorming op rode-, witte- en hopperupsklaver (fig. 77). In 1953 was het optreden in bepaalde delen van het land vrij hevig.

Giraudiella incurvans NIJVELDT, een onlangs beschreven nieuwe soort, tast de groeipunten van riet aan; het desbetreffende plantendeel groeit niet verder uit en kromt zich (fig. 79). Bij Winterswijk deed dit verschijnsel zich nogal eens voor (W. NIJVELDT; Entomologische Berichten 14: 282–285, 1953).



(Fig. 77)

Fig. 77. Bladgal van *Dasyneura trifolii* F. LW op *Trifolium repens* L.
Leaf gall of Dasyneura trifolii F. LW *on Trifolium repens* L.

ADDITION

After studying the papers dealing with gall midges injurious on culturecrops in the Netherlands (see also „Tijdschrift over Plantenziekten" 58: 61–80, 1952;

[1]) Zie tijdschrift over Plantenziekten, 58:61–80, 1952; 59:77–81, 1953; 59:137–142, 1953; 60: 83–92, 1954; 60: W–W, 1954.

59: 77–81, 1953; 59: 137–142, 1953; 60: 152–156, 1954) one can draw the conclusion that such a survey never can be complete. Species, living on weeds for many years, can suddenly attack culturecrops and cause damage. The following species may be added to our survey.

Fruitcrops

Thomasiniana theobaldi BARNES occurs in the Netherlands now, particularly in the provinces of Limburg and Zeeland. Also Belgium and Denmark are mentioned.

Trees

Rhabdophaga triandraperda BARNES, a so called „Shot hole midge", caused heavy damage on *Salix amygdalina* L. near Jaarsveld in 1952 (W. NIJVELDT; Entomologische Berichten, 14: 355–358, 1953).

Agricultural crops

Dasyneura trifolii F. LW caused leaf-deformations on *Trifolium repens* L. *Tr. pratense* L. and *Medicago lupulina* L. in several parts of the Netherlands in 1953.

Giraudiella incurvans NIJVELDT, a new species, attacked the growing shoots of reed (*Phragmites communis* TRIN.) near Winterswijk in 1952. The shoots stopped growing and became curved (W. NIJVELDT; Entomologische Berichten, 14: 282–285, 1953).

Errata:

De teksten van fig. 52 en 53 zijn verwisseld. Het geslacht *Thomasiniana* is niet door RÜBSAAMEN, maar door E. STRAND beschreven en wel in 1916.

Fig. 78

Gal van *Giraudiella incurvans* NIJVELDT op riet.

(Gall of G. incurvans Nijveldt on reed).

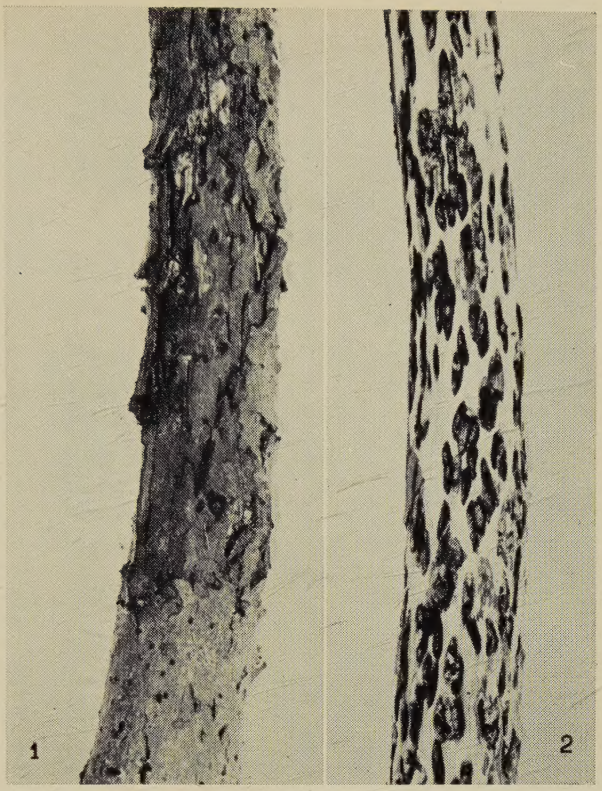


Fig. 79

1. Aangetaste tak van *Salix amygdalina* L. met door vogels opengepikte schors en z.g. „shot holes".
   (Damaged branch of S. amygdalina L. with bark, ripped open by birds, and so-called "shot holes").
2. Aangetaste tak, waarvan de schors is verwijderd om de larvenkamers te laten zien.
   (Damaged branch from which the bark has been removed to show the larval chambers).